

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-281723

(43)Date of publication of application : 27.09.2002

(51)Int.Cl.

H02K 23/36

H02K 13/10

H02P 7/29

(21)Application number : 2001-078887

(71)Applicant : DENSO CORP

(22)Date of filing : 19.03.2001

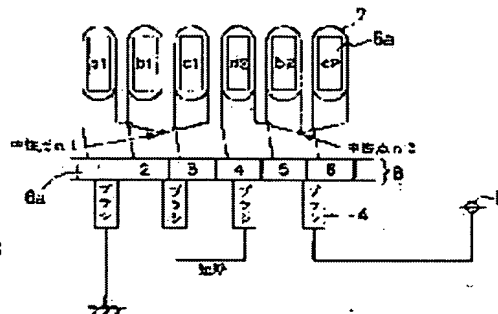
(72)Inventor : MOROTO KIYONORI  
ITO MOTOYA

## (54) DC MOTOR AND CONTROLLING METHOD THEREFOR

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To extend the service life of a motor by reducing rectified voltage for restraining arc discharge generation, or, to reduce electromagnetic noise.

**SOLUTION:** Six coils 7 are connected to each segment 8a in which one end thereof constitutes a rectifier 8, and the other end of each coil is connected to neutral positions n1 and n2. In two pairs of brushes 4, a plus-side brush 4 of one pair is short-circuited with a minus-side brush 4 of the other pair. This makes it possible for a primary coil group and a secondary coil group to be energized in series with each other through the two pairs of brushes 4. With this constitution, the voltage at one phase of coils 7 is decreased by a half of that in a conventional type, which also reduces the voltage when rectified in a half. This would mean that even if the power voltage doubles, the voltage when rectified would not increase more than that in a conventional type. As a result, arc discharge generated between the brushes 4 and the rectifiers 8 when rectified can be restrained, so that wear to the brushes 4 and the rectifiers 8 can be reduced. It is thus possible to extend the service life of the motor.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-281723

(P2002-281723A)

(43) 公開日 平成14年9月27日 (2002.9.27)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

デマゴト\* (参考)

H 0 2 K 23/36

H 0 2 K 23/36

5 H 5 7 1

13/10

13/10

5 H 6 1 3

H 0 2 P 7/29

H 0 2 P 7/29

A 5 H 6 2 3

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2001-78887 (P2001-78887)

(22) 出願日 平成13年3月19日 (2001.3.19)

(71) 出願人 000004260

株式会社デンソー

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(72) 発明者 諸戸 清規

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社  
デンソー内

(72) 発明者 伊藤 元也

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会  
社デンソー内

(74) 代理人 100080045

弁理士 石黒 健二

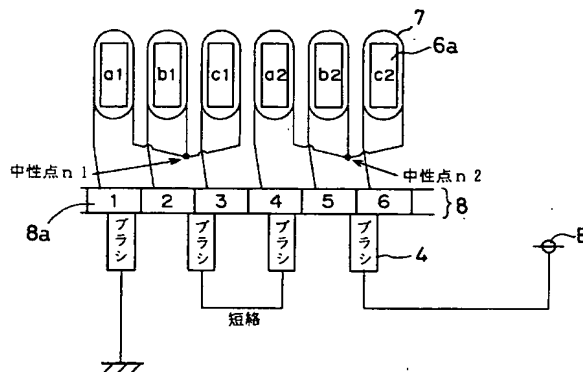
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 直流モータ及び直流モータの制御方法

(57) 【要約】

【課題】 整流電圧を低減してアーク放電の発生を抑制することにより、モータ寿命を延ばすこと。または、電磁ノイズを低減すること。

【解決手段】 6個のコイル7は、一端が整流子8を構成する各セグメント8aに接続され、各コイル7の他端が中性点n1、n2に結線されている。2組のブラシ4は、一方の組のプラス側ブラシ4と他方の組のマイナス側ブラシ4とが短絡されている。これにより、第1のコイル群と第2のコイル群は、2組のブラシ4を通じて直列に通電される。この構成によれば、1相のコイル7に掛かる電圧を従来の半分に抑えることができるため、整流時の電圧も半分になり、仮に電源電圧が2倍に増えても、整流時の電圧は従来以上には増加しない。これにより、整流の際にブラシ4と整流子8との間で発生するアーク放電が抑制される結果、ブラシ4及び整流子8の摩擦が低減されて、モータ寿命を延ばすことができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】それぞれ複数個のコイル同士を結線して構成される第1のコイル群と第2のコイル群とを有し、この第1のコイル群と第2のコイル群に対し、2組のブラシを用いて整流する直流モータであって、前記2組のブラシは、一方の組のプラス側ブラシと他方の組のマイナス側ブラシとが短絡され、この2組のブラシを介して前記第1のコイル群と第2のコイル群とが直列に配置されていることを特徴とする直流モータ。

【請求項2】それぞれ複数個のコイル同士を結線して構成される第1のコイル群と第2のコイル群とを有し、この第1のコイル群と第2のコイル群に対し、2組のブラシを用いて整流する直流モータであって、前記2組のブラシは、一方の組のプラス側ブラシと、他方の組のプラス側ブラシとが、それぞれ独立にスイッチング素子を介して電源端子に接続され、この2組のブラシを介して前記第1のコイル群と第2のコイル群とが並列に配置されていることを特徴とする直流モータ。

【請求項3】請求項2に記載した前記スイッチング素子をPWM信号によりスイッチングさせて前記直流モータの回転速度を制御する制御方法であって、前記一方の組のプラス側ブラシに接続されるスイッチング素子と、前記他方の組のプラス側ブラシに接続されるスイッチング素子とを、位相をずらしてスイッチング制御することを特徴とする直流モータの制御方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、直流モータに関する。

## 【0002】

【従来の技術】例えば、自動車に搭載される燃料ポンプでは、直流モータを動力源としている。このモータを駆動する制御装置は、スイッチング素子をパルス幅変調信号（PWM信号と言う）によって高速にスイッチングさせることにより、PWM信号のオン時間のデューティ比に対応した電力を電機子に供給して、モータの回転速度を制御している。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところが、モータをPWM制御すると、20kHz以上でスイッチング素子をON、OFFするため、電磁ノイズが発生してしまい、それを抑えるためにノイズフィルタが必要になる。しかし、ノイズフィルタは、主にコイルとコンデンサとで構成されているため、性能を良くしようとすると、体格が大きくなり、且つコストアップを招いてしまう。また、ブラシを介してモータに印加する電圧を高くすると、整流の際にブラシとコンミテータとの間でアーク放電が発生しやすくなる。その結果、放電によるブラシ及びコンミテータの摩耗が促進され、モータの寿命が極端に短くなってしまいうという問題が生じる。

【0004】本発明は、上記事情に基づいて成されたもので、その第1の目的は、整流電圧を低減してアーク放電の発生を抑制することで、モータ寿命を延ばすことにあり、第2の目的は、電磁ノイズを低減できる直流モータを提供することにある。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】（請求項1の手段）それぞれ複数個のコイル同士を結線して構成される第1のコイル群と第2のコイル群とを有し、この第1のコイル群と第2のコイル群に対し、2組のブラシを用いて整流する直流モータであって、2組のブラシは、一方の組のプラス側ブラシと他方の組のマイナス側ブラシとが短絡され、この2組のブラシを介して第1のコイル群と第2のコイル群とが直列に配置されている。

【0006】この構成によれば、第1のコイル群と第2のコイル群とを1組のブラシを用いて整流する場合（従来技術）と比較すると、コイル1相にかかる電圧を半分に抑えることができ、整流時の電圧も半分になる。その結果、整流の際にブラシとコンミテータとの間で発生するアーク放電が抑制されるので、ブラシ及びコンミテータの摩耗が低減されて、モータ寿命を延ばすことができる。

【0007】（請求項2の手段）それぞれ複数個のコイル同士を結線して構成される第1のコイル群と第2のコイル群とを有し、この第1のコイル群と第2のコイル群に対し、2組のブラシを用いて整流する直流モータであって、2組のブラシは、一方の組のプラス側ブラシと、他方の組のプラス側ブラシとが、それぞれ独立にスイッチング素子を介して電源端子に接続され、この2組のブラシを介して第1のコイル群と第2のコイル群とが並列に配置されている。

【0008】この構成によれば、一方の組のプラス側ブラシに接続されるスイッチング素子と、他方の組のプラス側ブラシに接続されるスイッチング素子とを、位相をずらしてスイッチングさせることが可能である。この場合、スイッチング位相を半波長ずらせば、モータに流れる全電流（振幅）は、電機子コイルのインダクタンスを無視すると、1組のブラシで整流する場合（従来技術）の半分に抑えることができる。

【0009】（請求項3の手段）請求項2に記載したスイッチング素子をPWM信号によりスイッチングさせて直流モータの回転速度を制御する制御方法であって、一方の組のプラス側ブラシに接続されるスイッチング素子と、他方の組のプラス側ブラシに接続されるスイッチング素子とを、位相をずらしてスイッチング制御することを特徴とする。これにより、モータに流れる全電流（振幅）を、1組のブラシで整流する場合（従来技術）の半分に抑えることができるので、スイッチングの際に発生する電磁ノイズを従来より低減できる。

## 【0010】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。図1は電機子コイルの結線状態を示すワインディングダイアグラム、図4は直流モータの径方向断面図である。本実施例の直流モータ1は、例えば車両に搭載される電動式燃料ポンプの動力源として用いられるもので、図4に示す様に、円筒形のヨーク2、このヨーク2の内周に配置される磁石3、この磁石3の内側に回転可能な状態に配される電機子（下述する）、及び2組のブラシ4等より構成される。

【0011】ヨーク2は、界磁の磁気回路を形成すると共に、直流モータ1のハウジングを兼ねて設けられている。磁石3は、例えば4個使用され、周方向に隣合う磁極同士が互いに異なる様に、S極とN極とが交互に着磁されている。電機子は、回転軸5、電機子コア6、電機子コイル（以下コイル7と呼ぶ）、及び整流子8等より構成される。

【0012】電機子コア6は、6個のティース6aを具備している。コイル7は、電機子コア6の各ティース6aにそれぞれ巻き付けられ、各コイル7の一端が整流子8を構成する各セグメント8aに接続され、各コイル7の他端が中性点n1、n2に結線されている（図1参照）。これを模式的に描くと、図2に示す様に、Y結線されたコイル群が2系統存在している。整流子8は、各コイル7の一端が接続された6個のセグメント8aを有し、互いに絶縁されている。

【0013】（第1実施例）2組のブラシ4は、整流子面に当接して置かれ、電機子4の回転に伴って整流子面上を摺接する。但し、2組のブラシ4は、図1に示す様に、一方の組のプラス側ブラシ4と他方の組のマイナス側ブラシ4とが短絡されている。これにより、第1のコイル群（a1、b1、c1）と第2のコイル群（a2、b2、c2）は、2組のブラシ4を通じて直列に通電される。

【0014】この構成によれば、図3に示す様に、1相のコイル7に掛かる電圧を従来技術（1組のブラシ4で整流を行う）の半分に抑えることができる。このため、整流時の電圧も半分にになり、仮に電源電圧が2倍に増えても、整流時の電圧は従来以上には増加しないため、整流の際にブラシ4と整流子8との間で発生するアーク放電が抑制される。その結果、ブラシ4及び整流子8の摩耗が低減されて、モータ寿命を延ばすことができる。

【0015】（第2実施例）2組のブラシ4は、図5に示す様に、一方の組のプラス側ブラシ4と、他方の組のプラス側ブラシ4とが、それぞれ独立にスイッチング素

子S1、S2を介して電源端子Bに接続されている。これにより、第1のコイル群（a1、b1、c1）と第2のコイル群（a2、b2、c2）は、2組のブラシ4を通じて並列に通電される。

【0016】この直流モータ1を駆動する制御装置（図示しない）は、2個のスイッチング素子S1、S2をPWM信号によりスイッチングさせて直流モータ1の回転速度を制御している。この時、2個のスイッチング素子S1、S2は、図6に示す様に、スイッチング位相を半波長ずらしてスイッチング制御される。なお、図6では、各スイッチング素子S1、S2のオン時間とオフ時間とのデューティ比を50%に制御しているが、このデューティ比を変えることにより、直流モータ1の回転速度を自由に変更できることは言うまでもない。

【0017】これにより、直流モータ1に流れる全電流（振幅）は、コイル7のインダクタンスを無視すると、図6に示す様に、1組のブラシ4で整流する場合（従来技術）の半分に抑えることができる。その結果、スイッチングの際に発生する電磁ノイズを従来より低減できるので、電磁ノイズを低減するために使用されるノイズフィルタを小型化でき、且つ低コスト化にも繋がる。

【0018】なお、上記実施例では、4極（磁石3の数）、6スロットの直流モータ1に対し、2組（4個）のブラシ4を用いて整流しているが、極数、スロット数、ブラシ数は上記実施例に限定されるものではない。例えば、6極9スロットの直流モータを3組（6個）のブラシで整流する構成でも良い。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1実施例のワインディングダイアグラムである。

【図2】コイルの結線図である。

【図3】第1実施例の整流電圧波形図である。

【図4】直流モータの径方向断面図である。

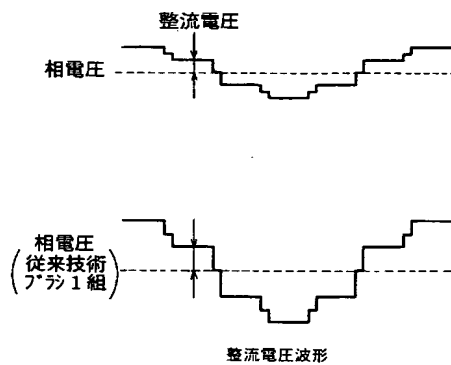
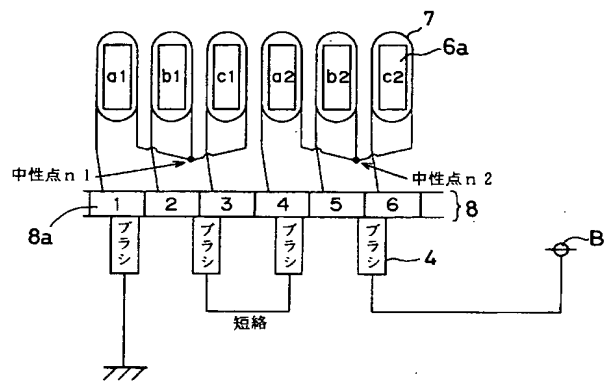
【図5】第2実施例のワインディングダイアグラムである。

【図6】第2実施例の電流波形図である。

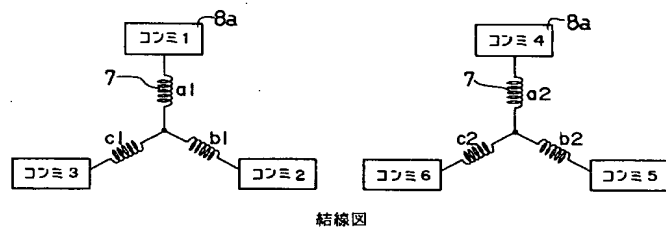
【符号の説明】

- 1 直流モータ
- 4 ブラシ
- 7 コイル
- a1、b1、c1 第1のコイル群
- a2、b2、c2 第2のコイル群
- S1 スwitchング素子
- S2 スwitchング素子

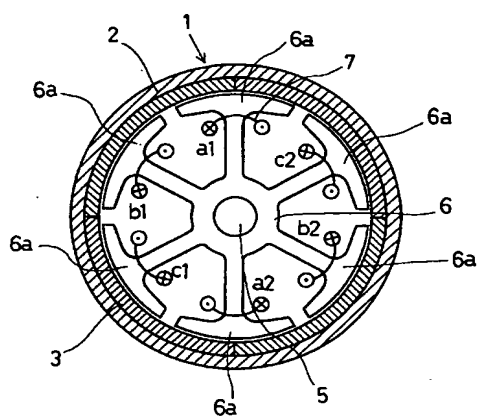
【图 3】



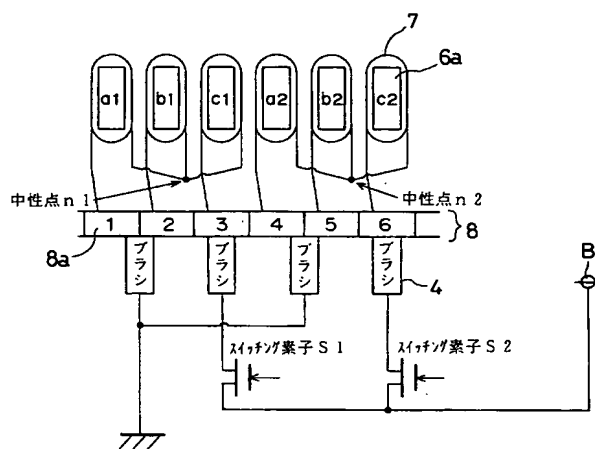
【图 2】



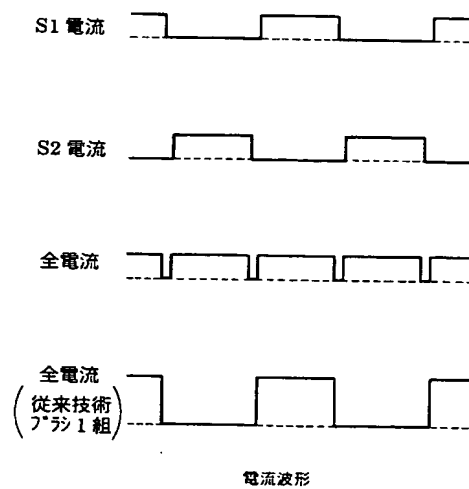
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5H571 AA03 BB05 BB07 CC02 HA10  
HD02  
5H613 AA07 BB04 BB14 KK10 SS07  
TT01  
5H623 AA03 BB07 GG13 GG16 GG23  
HH04 HH05 JJ08